



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Shinichi HANDA et al.

Serial No.: 10/662,805

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 16, 2003

Examiner: Unassigned

For: METHOD OF MANUFACTURING A LIGHT EMITTING DISPLAY  
PANEL AND A LIGHT EMITTING DISPLAY PANEL

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

2002-270612	Japan	17 September 2002
2002-270613	Japan	17 September 2002

In support of this claim, a certified copy of each said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,  
PARKHURST & WENDEL, L.L.P.

Roger W. Parkhurst  
Registration No. 25,177

November 26, 2003  
Date

RWP/klb  
Attorney Docket No. DAIN:753  
PARKHURST & WENDEL, L.L.P.  
1421 Prince Street, Suite 210  
Alexandria, Virginia 22314-2805  
Telephone: (703) 739-0220

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 1 7 日  
Date of Application:

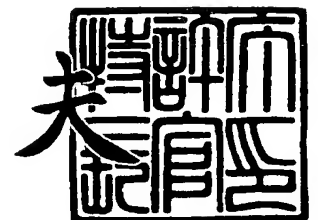
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 7 0 6 1 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 7 0 6 1 2 ]

出      願      人                      大日本印刷株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 2 7 6 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 020016

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/02  
H05B 33/14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 中島 裕史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 久芳 研一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 半田 晋一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 小林 勝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 白金 弘之

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

**【代理人】****【識別番号】** 100117226**【弁理士】****【氏名又は名称】** 吉村 俊一**【電話番号】** 03-3947-4103**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 176752**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0210056**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光表示パネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも可撓性基材、第 1 電極、エレクトロルミネッセント層、第 2 電極及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体を有する発光表示パネルであって、

前記第 1 電極と第 2 電極を絶縁する絶縁層が、前記積層体中に所定パターンで形成されていることを特徴とする発光表示パネル。

【請求項 2】 前記絶縁層が、所定形状の発光表示領域を画定することを特徴とする請求項 1 に記載の発光表示パネル。

【請求項 3】 前記発光可能領域が、文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成することを特徴とする請求項 2 に記載の発光表示パネル。

【請求項 4】 前記発光可能領域以外の非発光領域が、文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成することを特徴とする請求項 2 に記載の発光表示パネル。

【請求項 5】 厚さが  $400\text{ }\mu\text{m}$  以下  $50\text{ }\mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の発光表示パネル。

【請求項 6】 前記可撓性封止材が、封止剤、または、封止剤と可撓性封止基材の積層構造であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の発光表示パネル。

【請求項 7】 前記可撓性基材と第 1 電極との間及び前記可撓性封止材と第 2 電極との間に、バリア層を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の発光表示パネル。

【請求項 8】 前記可撓性基材及び可撓性封止基材が光透過性を有し、且つ、前記第 1 電極及び第 2 電極の何れか一方又は両方が光透過性を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の発光表示パネル。

【請求項 9】 前記第 1 電極及び第 2 電極の何れか一方又は両方が透明酸化膜で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 の何れか 1 項に記載

の発光表示パネル。

【請求項 10】 前記エレクトロルミネッセント層の一方の側にある少なくとも可撓性基材及び第 1 電極からなる積層構造と、他方の側にある少なくとも第 2 電極及び可撓性封止材からなる積層構造とが、同一又は近似する膨張係数を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の発光表示パネル。

【請求項 11】 少なくとも可撓性基材、第 1 電極、エレクトロルミネッセント層、第 2 電極及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体を有し、当該第 1 電極と第 2 電極を絶縁する絶縁層が所定パターンで形成されている発光表示パネルであって、

前記第 1 電極、エレクトロルミネッセント層、第 2 電極及び絶縁層が、前記可撓性基材上に湿式法で形成されてなることを特徴とする発光表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセント素子（以下、EL 素子ということがある。）が形成された発光表示パネルに関し、さらに詳しくは、電飾パネル等として利用できるペーパーライクな発光表示パネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

EL 素子は、蛍光化合物に電場を与えることで励起し発光する素子である。この EL 素子は、自己発光性であるため視認性が高く、また完全固体素子であるため耐衝撃性に優れている等の特徴がある。中でも、蛍光材料として有機化合物を用いた有機 EL 素子は、印加電圧 10 V 弱という低電圧であっても高輝度な発光が実現するなど発光効率が高いこと、単純な素子構造で発光が可能であること、輝度が高く長寿命であること等の利点がある。

【0003】

また、有機 EL 素子は、主に陽極と陰極との間に正孔輸送層、発光層及び電子注入層が形成された積層構造である。そして、それらの各層は、ナノメートル単

位の膜厚で形成可能なので、素子の薄型化及び軽量化が容易であるという利点がある。さらに、それらの各層は、高分子材料を溶解させた塗布液を塗布することにより製作できるので、紙への印刷法を応用した製法やインクジェット法を応用した製法を適用可能であること等の利点もある。

#### 【 0 0 0 4 】

こうした多くの利点を有する有機 E L 素子は、特定のパターンを発光表示させる広告用ディスプレイ（例えば電飾パネル等がある。）その他の比較的低価格の簡易表示ディスプレイへの応用も期待され、薄膜パネル、ベルト状パネル、円筒状パネル等の種々の形態の表示パネルに適用することが多方面で検討されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 5 8 5 9 号公報（特許請求の範囲、図 1）

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述の簡易表示ディスプレイ等においては、例えば不特定の人がその表示内容に注目してもらえるように、訴求効果（訴求力、訴求性とも言い、宣伝・広告で買い手にうったえかけること。広辞苑参照。）に優れていることが市場において要求されている。

#### 【 0 0 0 7 】

また、様々な環境で多様な対象物に装着又は設置できるように、湿気（水蒸気）や酸素等の環境因子の影響を受けにくく、フレキシビリティに富んでいることも要求されている。また、低価格化に対応できる製法で作製できる構造形態を有していることも、供給側としては極めて重要な検討事項となっている。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は、上述した多様な要求に応えるべくなされたものであって、その目的は、訴求効果、耐環境性及び柔軟性に優れ、且つ低価格にも対応可能な構造を備えた発光表示パネルを提供することにある。

#### 【 0 0 0 9 】

**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決する本発明の発光表示パネルは、少なくとも可撓性基材、第1電極、エレクトロルミネッセント層、第2電極及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体を有する発光表示パネルであって、前記第1電極と第2電極を絶縁する絶縁層が、前記積層体中に所定パターンで形成されていることに特徴を有する。

**【0010】**

本発明においては、前記絶縁層が所定形状の発光表示領域を画定する。そして、本発明においては、前記発光可能領域が、文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成したり、前記発光可能領域以外の非発光領域が、文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成する。

**【0011】**

本発明の発光表示パネルによれば、積層体中に形成された絶縁層が電極間を絶縁するので、形成された絶縁層パターンは非発光領域となり発光表示領域を画定するよう作用する。したがって、その発光表示領域が文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成するように絶縁層パターンを形成すれば、文字、図形、記号又はこれらの結合等からなる特定パターンを発光表示させて際立たせることができる。一方、その発光可能領域以外の非発光領域が文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成するように絶縁層パターンを形成すれば、文字、図形、記号又はこれらの結合等からなる特定パターン以外の領域を発光表示させて、文字、図形、記号又はこれらの結合等からなる非発光の特定パターンを際立たせるような態様とすることもできる。本発明の発光表示パネルは、発光表示領域の輝度が高く訴求効果に優れていること、可撓性基材及び可撓性封止材等がフレキシビリティを向上させること、そして、上記積層体の構成が連続量産を可能とする湿式成膜可能な層で構成されていること、等において顕著な効果を奏している。

**【0012】**

また、本発明においては、厚さが400  $\mu\text{m}$ 以下50  $\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、フレキシブルでペーパーライクな発光表示パネルを提供できる。



**【0013】**

また、本発明においては、前記可撓性封止材が、封止剤、または、封止剤と可撓性封止基材の積層構造であることが好ましい。

**【0014】**

また、本発明においては、前記可撓性基材と第1電極との間及び前記可撓性封止材と第2電極との間に、バリア層を有することが好ましく、このバリア層が耐環境性をより向上させる。

**【0015】**

また、本発明においては、前記可撓性基材及び可撓性封止基材が光透過性を有し、且つ、前記第1電極及び第2電極の何れか一方又は両方が光透過性を有することが好ましく、さらに、その第1電極及び第2電極の何れか一方又は両方が透明酸化膜で形成されていることが好ましい。こうした構成により、片面又は両面側から特定表示パターンを視認することが可能な発光表示パネルを提供できる。

**【0016】**

また、本発明においては、前記エレクトロルミネッセント層の一方の側にある少なくとも可撓性基材及び第1電極からなる積層構造と、他方の側にある少なくとも第2電極及び可撓性封止材からなる積層構造とが、同一又は近似する膨張係数を有することに特徴を有する。この発明によれば、EL層の両側にある積層構造の膨張係数が同一又は近似しているので、加熱等の外的要因が加わったとしても発光表示パネルが歪む等の悪影響が現れにくい。

**【0017】**

上記課題を解決する本発明の発光表示パネルは、少なくとも可撓性基材、第1電極、エレクトロルミネッセント層、第2電極及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体を有し、当該第1電極と第2電極を絶縁する絶縁層が所定パターンで形成されている発光表示パネルであって、前記第1電極、エレクトロルミネッセント層、第2電極及び絶縁層が、前記可撓性基材上に湿式法で形成されてなることに特徴を有する。

**【0018】**

この発明によれば、積層体を構成する各層が低価格化にも十分に対応できる湿

式法で成膜されているので、市場に受け入れられやすい価格設定で市場供給可能な発光表示パネルを提供できる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の発光表示パネルの実施形態について説明する。図1は、本発明の発光表示パネルを構成する積層体の一例を示す模式断面図であり、図2は、本発明の発光表示パネルを構成する積層体の他の一例を示す模式断面図である。

#### 【0020】

本発明の発光表示パネルは、図1及び図2に示すように、少なくとも可撓性基材2、第1電極4、エレクトロルミネッセント層5、第2電極6及び可撓性封止材(8、10)がこの順で積層された積層体1を有している。そして、その特徴とする点は、第1電極4と第2電極6を絶縁する絶縁層9が、積層体1中に所定パターンで形成されていることである。なお、図1は、その絶縁層9が第1電極4とEL層5との間に形成されている態様であり、図2は、その絶縁層9がEL層5と第2電極6との間に形成されている態様である。また、図1及び図2中に表されたバリア層3とバリア層7は、可撓性基材2及び可撓性封止材8のバリア性を向上させる場合に好ましく設けられる。以下、これらの各構成について説明する。

#### 【0021】

##### (可撓性基材)

可撓性基材2は、本発明の発光表示パネルにおいて、観察者側の表面に設けられるものである。そのため、この可撓性基材2は、EL層5が発光することにより発光表示領域又は非発光領域として表示する文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターン(以下、「文字等」という。)を観察者が容易に視認することができる程度の透明性を有している。

#### 【0022】

可撓性基材2としては、フィルム状の樹脂製基材、または、厚さ100 $\mu$ m程度またはそれ以下の薄板ガラスに保護プラスチック板若しくは保護プラスチック層を設けたものが用いられる。こうした基材は、可撓性に優れ、丸めたり曲げた

りすることができるので、多様な対象物に装着又は設置できる発光表示パネル用の基材として好ましく用いられる。

#### 【0023】

可撓性基材 2 を形成する樹脂材料としては、形成後の状態で発光表示パネル用基材として十分な可撓性を有するものであれば特に限定されないが、具体的には、フッ素系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリスチレン、ABS樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエステル、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリフェニレンスルフィド、液晶性ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリオキシメチレン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアクリレート、アクリロニトリル、スチレン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、シリコン樹脂、非晶質ポリオレフィン等が挙げられる。その他の樹脂材料であっても、発光表示パネル用として使用できる条件を満たす高分子材料であれば使用可能であり、また上記した樹脂の出発原料であるモノマーを 2 種類以上用いて共重合させて得られる共重合体であってもよい。

#### 【0024】

これらの樹脂製基材のうち、耐溶媒性と耐熱性のよいもの、また、その用途にもよるが水蒸気や酸素等のガスバリアー性のよいものであればより好ましい。ガスバリアー性のよい樹脂材料を使用する場合には後述するバリア層 3 を省略することもできるが、本発明の発光表示パネルにおいては、バリア層 3 を形成した可撓性基材 2 を用いることが好ましい。可撓性基材 2 は、厚さ 50 ～ 200  $\mu\text{m}$  のフィルム状基材となるように押出し成形等により製造される。

#### 【0025】

また、厚さ 100  $\mu\text{m}$  程度またはそれ以下の薄板ガラスに保護プラスチック板若しくは保護プラスチック層を設けたものは、可撓性に優れ、丸めたり曲げたりすることができるので、可撓性基材 2 として好ましく用いられる。このとき、保

護プラスチック板若しくは保護プラスチック層にガスバリアー性のよいものを用いることがより好ましい。

#### 【0026】

可撓性基材 2 の厚さを上記範囲内とすることにより、発光表示パネルに好ましいフレキシビリティを付与できる。得られた発光表示パネルを複雑な形状に設置する場合や携帯機器の表示装置として用いる場合においては、発光表示パネルの厚さを  $50\mu\text{m}$  乃至  $100\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$  と薄くすることができるので、丸めたり曲げたりする広告用の発光表示パネル特有の薄さを実現できる。

#### 【0027】

(バリア層)

バリア層 3 は、本発明の発光表示パネルにおいて必須の層ではないが、上述した可撓性基材 2 と第 1 電極 4 との間に好ましく形成される層である。バリア層 3 は、有機 EL 層 5 の寿命や発光性能に悪影響を及ぼす湿気（水蒸気）や酸素を遮断するよう作用する。このバリア層 3 においても、上述の可撓性基材 2 と同様に、透明性を有していることが必要である。

#### 【0028】

バリア層 3 としては、無機酸化物の薄膜が好ましく適用される。無機酸化物としては、例えば、酸化ケイ素、酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化イットリウム、酸化ゲルマニウム、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ホウ素、酸化ストロンチウム、酸化バリウム、酸化鉛、酸化ジルコニウム、酸化ナトリウム、酸化リチウム又は酸化カリウム等が挙げられ、これらの 1 種又は 2 種以上を用いることができる。中でも、酸化ケイ素、酸化アルミニウム又は酸化チタンが好ましく使用される。また、無機酸化物以外のものとしては、窒化ケイ素を挙げることができる。本発明の発光表示パネルに設けられるバリア層 3 の厚は、 $0.01 \sim 0.5\mu\text{m}$  であることが好ましい。

#### 【0029】

バリア層 3 は、上述した可撓性基材 2 と第 1 電極 4 との間、例えば可撓性基材 2 上に反応性スパッタリング法や真空蒸着法等の物理蒸着法により形成される。バリア層 3 の成膜装置としては、上述したフィルム状の可撓性基材 2 をロール・

トゥ・ロールで搬送しながら物理蒸着できる蒸着装置が用いられる。

・【0030】

(第1電極、第2電極)

第1電極4と第2電極6は、後述するEL層5に電場を与えるために設けられる必須の層である。本発明においては、EL層5から見て可撓性基材2側に設けられる電極を第1電極4とし、可撓性封止基材8側に設けられる電極を第2電極6としている。透明性については、第1電極及び第2電極の何れか一方又は両方が光透過性を有するように構成される。具体的には、上述の可撓性基材2やバリア層3と同様、少なくとも観察者側の第1電極4が透明性を有していることが好ましい。一方、第2電極6については、必ずしも透明である必要はないが、図1の観察者側とは反対側の背面からも文字等を表示したい場合には、第2電極6も透明であることが好ましい。

【0031】

第1電極4としては、例えば、酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛（IZO）、金又はポリアニリン等の薄膜電極材料を挙げることができる。中でも、透明酸化物である酸化インジウム錫（ITO）と酸化インジウム亜鉛（IZO）が好ましく用いられる。

【0032】

第2電極6としては、上述した酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛（IZO）、金又はポリアニリン等からなる透明電極材料の他、マグネシウム合金（MgAg等）、アルミニウム合金（AlLi、AlCa、AlMg等）又は金属カルシウム等を挙げることができる。第2電極6にも透明性が要求される場合には、第1電極4と同じ透明電極が形成される。

【0033】

なお、第1電極4と第2電極6は、何れが陽極であっても陰極であってもよいが、何れかを陽極とする場合には、正孔を注入し易いように仕事関数の大きい導電性材料（例えば、酸化インジウム錫（ITO））で形成することが好ましく、陰極とする場合には、電子を注入し易いように仕事関数の小さい導電性材料（例えば、金属カルシウム）で形成することが好ましい。

## 【0034】

第1電極4と第2電極6の厚さは、何れも0.005～0.5 $\mu$ mであることが好ましく、通常、スパッタリング法や真空蒸着法等によりEL層5に隣接するように設けられる。

## 【0035】

第1電極4と第2電極6は、全面に形成されていても、EL層5が形成される位置に対応するようにパターン状に形成されていてもよい。パターン状の電極は、全面に形成した後、感光性レジストを用いてエッチングすることにより形成される。

## 【0036】

(EL層)

EL層5は、発光表示パネルにおける必須の層である。EL層5の構成としては、図3に示すような種々のものが挙げられる。

## 【0037】

図3(a)に示すEL層5は、有機発光体(有機蛍光発光体ともいう。)を専ら含む有機発光体層5'がEL層5として電極間に形成されている態様であり、図3(b)に示すEL層5は、有機発光体層22の陽極側に正孔輸送材料からなる正孔輸送層21が形成され、有機発光体層22の陰極側に電子輸送材料からなる電子輸送層23が形成された態様であり、図3(c)に示すEL層5は、正孔輸送層の性質を兼ね備えた有機発光体層24が形成され、その有機発光体層24の陰極側に電子輸送層23が形成された態様であり、図3(d)に示すEL層5は、電子輸送層の性質を兼ね備えた有機発光体層25が形成され、その有機発光体層25の陽極側に正孔輸送層21が形成されている態様である。

## 【0038】

また、図示しないが、EL層5は、正孔輸送材料と有機発光体の両方を少なくとも混合して形成された正孔輸送材料／有機発光体の混合層と、電子輸送層との積層構造であってもよく、また、有機発光体と電子輸送材料の両方を少なくとも混合して形成された有機発光体／電子輸送材料の混合層と、正孔輸送層との積層構造であってもよい。さらに、EL層5は、正孔輸送材料、有機発光体及び電子

輸送材料の三者が少なくとも混合された混合層からなっているもよい。

・【0039】

有機発光体を含有する有機発光体層には、有機EL層として一般に使用されているアゾ系化合物が使用されるが、他の有機発光体を加えたアゾ系化合物を用いてもよい。そうした他の有機発光体としては、ピレン、アントラセン、ナフタセン、フェナントレン、コロネン、クリセン、フルオレン、ペリレン、ペリノン、ジフェニルブタジエン、クマリン、スチリル、ピラジン、アミノキノリン、イミン、ジフェニルエチレン、メロシアニン、キナクリドン若しくはルブレン、又はこれらの誘導体等、有機発光体として通常使用されるものを挙げることができる。有機発光体層は、こうした化合物を含有した有機発光体層形成用塗液を用いて形成される。

【0040】

正孔輸送材料としては、フタロシアニン、ナフトロシアニン、ポリフィリン、オキサジアゾール、トリフェニルアミン、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、ピラゾリン、テトラヒドロイミダゾール、ヒドラゾン、スチルベン若しくはブタジエン、又はこれらの誘導体等、正孔輸送材料として通常使用されるものを用いることができる。また、正孔輸送層形成用組成物として市販されている、例えばポリ(3,4)エチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホネート(略称PEDOT/PSS、バイエル社製、商品名; Baytron PAI 4083、水溶液として市販。)等も正孔輸送材料として使用することができる。正孔輸送層は、こうした化合物を含有した正孔輸送層形成用塗液を用いて形成される。

【0041】

電子輸送材料としては、アントラキノジメタン、フルオレニリデンメタン、テトラシアノエチレン、フルオレノン、ジフェノキノンオキサジアゾール、アントロン、チオピランジオキシド、ジフェノキノン、ベンゾキノン、マロノニトリル、ニジトロベンゼン、ニトロアントラキノン、無水マレイン酸若しくはペリレンテトラカルボン酸、又はこれらの誘導体等、電子輸送材料として通常使用されるものを用いることができる。電子輸送層は、こうした化合物を含有した電子輸送

層形成用塗液を用いて形成される。

・【0042】

EL層の形成は、例えば図3に例示したような積層態様に応じて、上述した有機発光体層形成用塗液、正孔輸送層形成用塗液及び電子輸送層形成用塗液を隔壁により区分けされた所定の位置に注入して行われる。注入手段としては、ディスペンサを用いて滴下するディスペンサ法、インクジェット法、スピンコーティング法、印刷法等を挙げることができる。本発明においては、EL層の形成がグラビア印刷、オフセット・グラビア印刷、インクジェット印刷等の印刷法により、ロール・ツー・ロールの製造条件下で行われることが好ましい。特に、インクジェット印刷法で塗り分け印刷する方法は、基材に接触することなく塗布できるので基材にダメージを与えないこと、および、版が必要なく自由度が高いことから好ましく適用される。これらの印刷法でEL層を形成することにより、より生産性を向上させることができる。注入された各塗液は、通常の手段に従い、真空熱処理等の加熱処理が施される。上述した各積層態様からなるEL層5の厚さとしては、0.1～2.5  $\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

【0043】

なお、隔壁（図示しない。）は、発光表示パネルの平面上に発光色毎に区分けする領域を形成するものである。隔壁で区分けされた領域には、EL層の構成態様に応じて、正孔輸送層形成用塗液、有機発光体層形成用塗液、電子輸送層形成用塗液等が注入される。隔壁材料としては、従来より隔壁材料として使用されている各種の材料、例えば、感光性樹脂、活性エネルギー線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等を用いることができる。隔壁の形成手段としては、採用される隔壁材料に適した手段で形成でき、例えば、厚膜印刷法を用いたり、感光性レジストを用いたパターンニングにより形成することができる。

【0044】

（封止剤）

封止剤10は、上述した可撓性封止材のことであり、EL層を含む有機EL素子20と可撓性封止基材8との間に、空隙が存在しないようにすること及び封止性を向上させることを目的として、好ましく設けられるものである。封止剤10



としては、通常使用されている各種のものを使用できるが、エポキシ樹脂系の熱硬化型接着剤やアクリル樹脂系のUV硬化型接着剤を好ましく使用できる。

#### 【0045】

なお、封止剤10は、その種類によってはバリア性を兼ね備えているので、後述する可塑性封止基材8とバリア層7を設けることなく、EL層20の一方の側（観察者側の反対）をこの封止剤のみで構成してもよい。

#### 【0046】

封止剤10は、有機EL素子20上の全面に直接塗布して形成しても、可撓性封止基材8上に塗布形成した後に、その封止剤面を有機EL素子20上に貼り合わせるようにして形成してもよい。封止剤は、空隙を埋めることができる範囲内でできるだけ薄く形成されることが好ましく、その厚さ等は適宜調整される。硬化手段は熱硬化型であるかUV硬化型であるかにより異なり、それぞれの硬化条件に基づいて硬化させることができる。

#### 【0047】

この封止剤10は、EL素子全面に設けることが好ましい。ガラス基板へ施しているような従来の枠状塗布の場合には、封止基材を貼り合わせた後にパネルを曲げるなどの力を加えると封止基材の中央付近が素子と接触することがあるが、封止剤10を全面に設けることによりこのような不具合を防止できる。したがって、封止剤を全面に形成して得られた有機ELディスプレイは、その内部に空隙が存在していないので、丸めたり曲げたりした場合であっても不要な歪みや張力の発生を防ぐことができ、EL素子内部の異常接触等の問題を抑制することができる。また、封止剤自体がバリア性を有しているので、封止剤を全面に設けて密閉度を高めることにより、透湿性・通気性を更に抑えることができ、素子の保護性を向上させることができる。

#### 【0048】

（バリア層）

このバリア層7は、本発明の発光表示パネルにおいて必須の層ではないが、図1、2に示すように、可撓性封止基材8側に好ましく設けられる層である。このバリア層7は、可撓性封止基材8と第2電極6との間、より具体的には、可撓性

封止基材 8 と前述した封止剤 10 との間に形成され、上述したバリア層 3 と同じ作用効果を発揮する。また、使用する材料についても特に限定されないが、上述のバリア層 3 と同じものを好ましく用いることができる。

#### 【0049】

バリア層 7 は、後述する可撓性封止基材 8 上に、反応性スパッタリング法や真空蒸着法等の物理蒸着法により形成される。バリア層 7 の成膜装置としては、後述するフィルム状の可撓性封止基材 8 をロール・トゥ・ロールで搬送しながら物理蒸着できる蒸着装置が用いられる。

#### 【0050】

(可撓性封止基材)

可撓性封止基材 8 は、上述した可撓性封止材のことであり、本発明の発光表示パネルにおいて、図 1、2 に示すように、観察者側とは反対側の表面に設けられるものである。本発明の発光表示パネルが片面側のみから観察される場合には可撓性封止基材 8 に透明性は要求されないが、両面側から観察されるような場合には可撓性封止基材 8 が透明性を有していることが好ましい。透明な可撓性封止基材 8 とすることにより、背面側からも文字等を観察者が容易に視認することができる。

#### 【0051】

可撓性封止基材 8 としては、フィルム状の樹脂製基材が用いられる。フィルム状の樹脂製基材は、可撓性に優れ、丸めたり曲げたりすることができるので、多様な対象物に装着又は設置できる発光表示パネル用の基材として好ましく用いられる。その形成材料及び形成方法については、上述した可撓性基材 2 と同じなので、ここでは省略する。なお、可撓性封止基材 8 の厚さについても、上述の可撓性基材 2 と同様、50～200  $\mu\text{m}$  であることが好ましく、発光表示パネルに好ましいフレキシビリティを付与できる。

#### 【0052】

(絶縁層)

絶縁層 9 は、本発明の発光表示パネルの特徴を発揮する層であり、上述した第 1 電極 4 と第 2 電極 6 との間に所定のパターンで形成される。形成された絶縁層

9は、所定形状の発光表示領域を画定する。そして、その発光表示領域が、文字、図形、記号又はそれらの結合からなる表示パターンを構成したり、その発光可能領域以外の非発光領域が、文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成する。

#### 【0053】

すなわち、両極間に設けられた絶縁層9は、両極間に印加された電圧を遮断するので、その両極間に有機EL素子が形成されている場合であっても、その領域での発光を妨げるように作用する。したがって、絶縁層がパターン形成された領域は、非発光領域となり、その結果、発光表示領域を画定することとなる。一方、絶縁層が形成されていない発光表示領域では、EL層の両側には両電極が接触しているので、両極から電圧が加えられたEL素子は発光し、訴求効果を発揮するよう作用する。

#### 【0054】

絶縁層により画定される発光表示領域又は非発光領域としては、文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンであることが好ましい。そうした表示パターンが表示されるように絶縁層を形成すれば、文字、図形、記号又はこれらの結合等からなる特定の表示パターンに優れた訴求効果を与えることができる。

#### 【0055】

表示パターンとしては、図4～図6の発光表示パネル51に示すように、文字を発光表示領域又は非発光領域とする表示パターン52、図形を発光表示領域又は非発光領域とする表示パターン53、表示画面を発光表示領域とする表示パターン54等を例示できる。こうした表示パターンは、図4、5に示すように、幾つかの部分から構成されていてもよく、図6に示すように、単純な切り抜き構造のような態様で形成されていてもよい。また、絶縁層を網点の集まりで構成してもよい。なお、図6に示す態様は、文字を一定方向に流す表示画面であり、絶縁層で形成した表示パターンを単純な切り抜き構造とし、その表示部については、有機EL素子をドット状に縦横に配列し、各々のドットを互いに独立して発光させることにより、文字を一方向に連続的に流しながら表示する態様である。

## 【0056】

こうした絶縁層 9 は、第 1 電極 4 に積層させても第 2 電極 6 に積層させても何れでもよく、特に限定されない。使用されるレジスト材料は、通常透明であるので、パターン化しても視認性はほとんどなく、その絶縁層自体が発光表示パネルの視認性に影響を与えることはない。

## 【0057】

以下に、絶縁層による表示パターンの形成方法について詳しく説明する。絶縁層 9 を形成するための材料としては、レジスト材料として使用されている感光性樹脂組成物が好ましく用いられる。感光性樹脂組成物は、ポジ型感光性樹脂組成物でもネガ型感光性樹脂組成物でもよい。ポジ型感光性樹脂組成物としては、例えば、光分解可溶型のキノンジアジド系感光性樹脂等を主成分とするものが挙げられる。また、ネガ型感光性樹脂組成物としては、例えば、光分解架橋型のアジド系感光性樹脂、光分解不溶型のジアゾ系感光性樹脂、光二量化型のシンナメート系感光性樹脂、光重合型の不飽和ポリエステル系感光性樹脂、光重合型のアクリレート樹脂又はカチオン重合系樹脂等を成分とするものが挙げられる。これらの感光性樹脂組成物には、光重合開始剤や増感色素等を必要に応じて配合することもできる。

## 【0058】

絶縁層 9 は、上述した感光性樹脂組成物を何れかの電極の全面に塗布し、パターン露光、現像を行って、所定のパターンに形成される。具体的には、先ず、上述した感光性樹脂組成物をスピンコート法により電極全面に形成し、その感光性樹脂組成物をマスクパターンで露光する。露光は、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、カーボンアーク、キセノンアーク又はメタルハライドランプ等の光源が用いられ、 $0.1 \sim 10,000 \text{ mJ/cm}^2$ 、好ましくは  $10 \sim 1,000 \text{ mJ/cm}^2$  の紫外線照射により行われる。

## 【0059】

ポジ型感光性樹脂組成物を用いた場合には、露光部が可溶化するので、現像することにより露光部が溶解除去される。そして、露光されていない部分が、所定パターンの絶縁層として残る。一方、ネガ型感光性樹脂組成物を用いた場合には

、露光部が不溶化するので、現像することにより露光されない部分が溶解除去される。そして、露光された部分が、所定パターンの絶縁層として残る。絶縁層の厚さは、その絶縁層を構成する樹脂固有の絶縁抵抗に応じて任意に調整されるが、通常は、 $0.5 \sim 3.0 \mu\text{m}$ の範囲内である。

#### 【0060】

(発光表示パネル)

以上、本発明の発光表示パネルについての基本的な積層構造について説明したが、本発明の目的及び効果を損なわない範囲であれば、上述した層以外の機能層が設けられていても構わない。そうした機能層としては、通常の有機EL素子又は発光表示パネルに用いられている低屈折率層、反射層、光吸収層等が挙げられる。

#### 【0061】

そして、本発明の発光表示パネルは、全体の厚さが $400 \mu\text{m}$ 以下好ましくは $200 \mu\text{m}$ 以下、 $50 \mu\text{m}$ 以上となるように、上述した基材の厚さや層の厚さが調整されていることが好ましい。そうした範囲内の厚さを有する発光表示パネルは、フレキシブルで、丸めたり曲げたりすることができ、電飾パネルとして視聴する場合には、複雑な形状に設置等することもできる。発光表示パネルの厚さが $400 \mu\text{m}$ を超えると、やや柔軟性に劣ることがある。また、発光表示パネルの厚さが $50 \mu\text{m}$ 未満では、バリア性の低下やプロセス間の熱や応力による影響を受けやすい。

#### 【0062】

本発明の発光表示パネルにおいては、EL層5の一方の側にある少なくとも可撓性基材及び第1電極からなる積層構造と、他方の側にある少なくとも第2電極及び可撓性封止材からなる積層構造とが、同一又は近似する膨張係数を有することが好ましい。こうすることにより、発光表示パネルの製造工程中に加熱等の外的要因が加わったとしても、それにより発光表示パネルが歪む等の悪影響が現れにくくなる。ここで、EL層5の一方の側にある積層構造と他方の側にある積層構造を、積層数、材質及び厚さ等において同一又は実質的に同一にすることにより、製造工程中に加わる外的要因が加わったとしても、その両側に生じる歪みが

均衡化されるので、得られた発光表示パネルが歪む等の悪影響を低減することができる。

### 【0063】

また、発光表示パネルの製造工程において、各層を湿式法で形成することにより、連続製造が可能になるので、市場に受け入れられやすい価格設定で市場供給可能な発光表示パネルを提供できる。例えば、①連続蒸着法でバリア層3、7を形成した可撓性基材2と可撓性封止基材8を予め準備しておき、②その可撓性基材2のバリア層3側に第1電極4をスパッタリング法で形成し、③その第1電極4上にEL層5を印刷法で形成し、④そのEL層5上に第2電極6を真空蒸着法で形成し、⑤その第2電極6上に封止剤10を塗布形成し、⑥その封止剤10上にバリア層7を備えた可撓性封止基材8を設ける。こうした湿式法を多くの工程で採用することにより、生産性に優れたロール・トゥ・ロール連続製造法で発光表示パネルを製造できる。

### 【0064】


#### 【実施例】

以下、本発明の発光表示パネルについて具体的な実施例を挙げて説明する。

### 【0065】

#### （実施例1）

ポリエーテルサルホン樹脂を押出し成形してなる厚さ $100\mu\text{m}$ の可撓性基材2上に、連続蒸着装置でSiONからなる厚さ $0.1\mu\text{m}$ のバリア層3を形成した。その可撓性基材2のバリア層3側に、ITOからなる厚さ $0.1\mu\text{m}$ の透明電極をスパッタリング法により陽極として形成した。その陽極上に、フォトレジストからなる厚さ $1\mu\text{m}$ の絶縁層をスピコート法により形成した。絶縁層のパターニングは、フォトリソグラフィーにより行い、所定形状のマスクパターンを用い、露光・現像により行った。絶縁層のパターンは、図4に示す文字表示パターンとした。絶縁パターンが形成された陽極上に、正孔輸送材料及び有機発光材料からなる厚さ $150\text{nm}$ のEL層5を印刷法で形成した。そのEL層5上に、厚さ $0.008\mu\text{m}$ の金属カルシウムと厚さ $0.5\mu\text{m}$ の銀を真空蒸着法により積層させて陰極とした。その陰極上に、2液混合タイプの熱硬化型エポキシ樹



脂からなる封止剤を厚さ  $150\ \mu\text{m}$  程度となるようにスクリーン印刷法で形成した。その封止剤上に、バリア層を備えた可撓性封止基材を設けた。なお、バリア層を備えた可撓性封止基材は、予めポリエーテルサルホン樹脂を押出し成形してなる厚さ  $100\ \mu\text{m}$  の可撓性封止基材上に、連続蒸着装置で SiON からなる厚さ  $0.1\ \mu\text{m}$  のバリア層 3 を形成したものを用いた。

#### 【0066】

こうした湿式法を多くの工程で採用した製造方法により、発光表示パネルを製造した。なお、発光表示パネルのトータルの厚さを  $400\ \mu\text{m}$  とした。

#### 【0067】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の発光表示パネルによれば、形成された絶縁層パターンが非発光領域となり発光表示領域を画定するよう作用するので、その発光表示領域又は非発光領域が文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成するように絶縁層パターンを形成すれば、文字、図形、記号又はこれらの結合等からなる特定の表示パターンを際立たせることができる。こうして得られた発光表示パネルは、発光表示領域の輝度が高く訴求効果に優れている。さらに、可撓性基材と可撓性封止基材等により、また、全体の厚さを調整すること等により、フレキシビリティが向上し、柔軟性のある発光表示パネルとすることができる。さらに、連続量産を可能とする湿式成膜可能な層で構成したので、コスト競争力のある高品質の発光表示パネルを提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の発光表示パネルを構成する積層体の一例を示す模式断面図である。

#### 【図 2】

本発明の発光表示パネルを構成する積層体の他の一例を示す模式断面図である。

#### 【図 3】

EL 層の種々の形態を説明する断面模式図である。

#### 【図 4】

文字を発光表示領域とする表示パターンが形成された発光表示パネルの一例を示す平面図である。

【図 5】

図形を発光表示領域とする表示パターンが形成された発光表示パネルの一例を示す平面図である。

【図 6】

表示画面を発光表示領域とする表示パターンが形成された発光表示パネルの一例を示す平面図である。

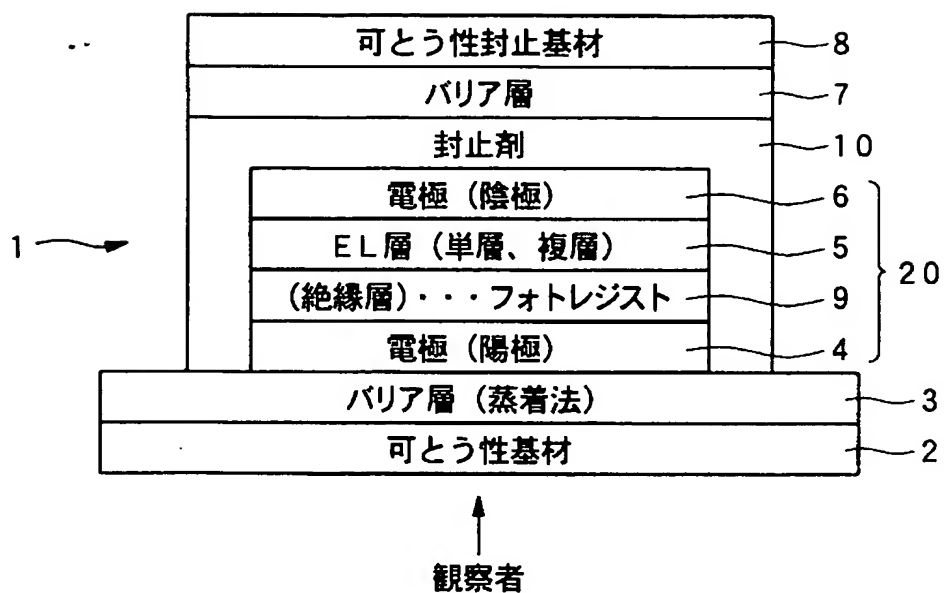
【符号の説明】

- 1 積層体
- 2 可撓性基材
- 3、7 バリア層
- 4 第 1 電極
- 5 EL 層
- 6 第 2 電極
- 8 可撓性封止基材
- 9 絶縁層
- 10 封止剤
- 20 有機 EL 素子
- 51 発光表示パネル
- 52、53、54 表示パターン

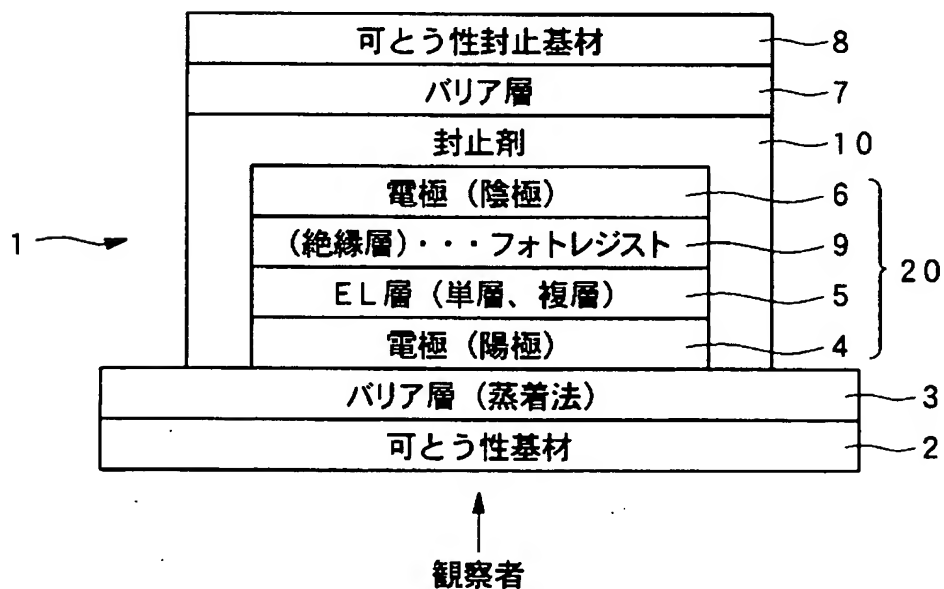


【書類名】 図面

【図 1】

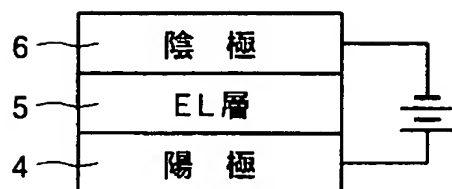


【図 2】

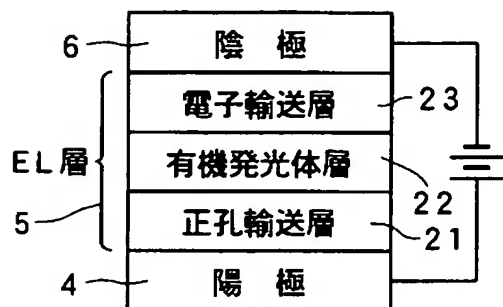


【図 3】

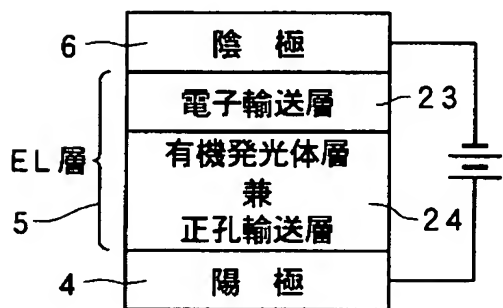
(a)



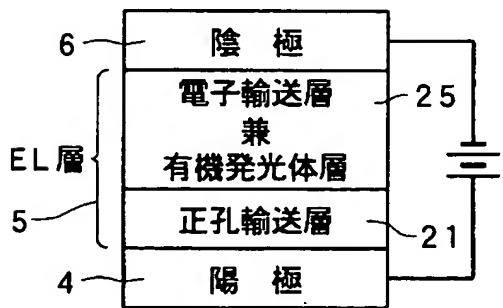
(b)



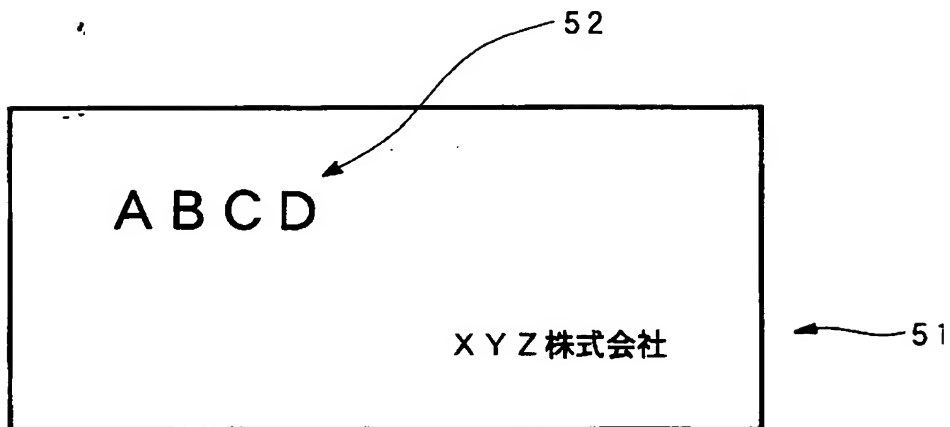
(c)



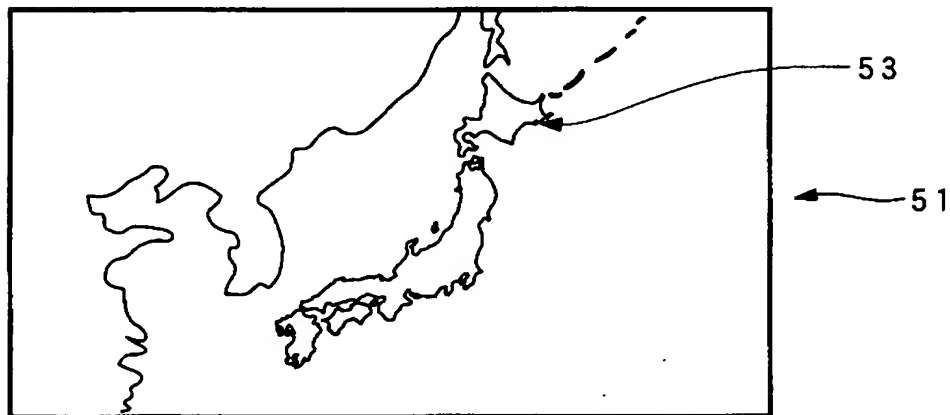
(d)



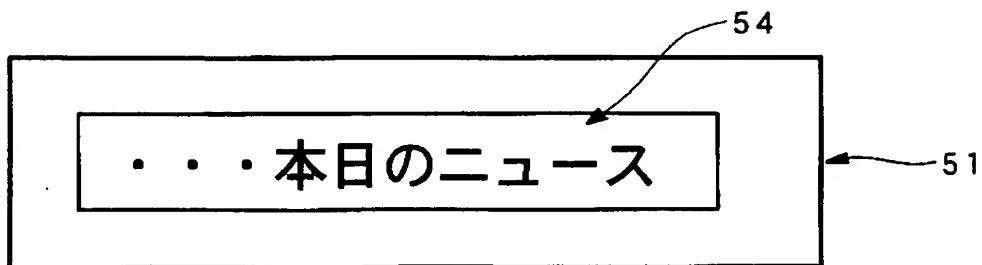
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 訴求効果、耐環境性及び柔軟性に優れ、且つ低価格にも対応可能な構造を備えた発光表示パネルを提供する。

【解決手段】 少なくとも可撓性基材 2、第 1 電極 4、E L 層 5、第 2 電極 6 及び可撓性封止材がこの順で積層された積層体 1 を有する発光表示パネルであって、その第 1 電極 4 と第 2 電極 6 を絶縁する絶縁層 9 を、その積層体 1 中に所定パターンで形成することにより、上記課題を解決する。その絶縁層 9 は所定形状の発光表示領域を画定し、その発光可能領域又は非発光領域が文字、図形、記号又はこれらの結合からなる表示パターンを構成して、優れた訴求効果を発揮する。このとき、厚さを  $400\mu\text{m}$  以下  $50\mu\text{m}$  以上とし、バリア層を形成することが好ましく、柔軟性及び耐環境性が優れる。

【選択図】 図 1

特願 2002-270612

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002897]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

氏 名

大日本印刷株式会社